Th�me 1�: Une longue histoire de la mati�re.

Chapitre 1�: Un niveau d'organisation�: les �l�ments chimiques.

Introduction�: L'immense diversit� de la mati�re dans l'Univers se d�crit � partir d'un petit nombre de particules �l�mentaires qui se sont organis�s de fa�on hi�rarchis�e, en unit�s de plus en plus complexes, depuis le Big Bang jusqu'au d�veloppement de la vie.

Probl�matique�: Comment, � partir du seul �l�ment hydrog�ne, la diversit� des �l�ments chimiques est-elle apparue�?

I. Les �l�ments chimiques dans l'Univers
1) Tous les �l�ments chimiques ne sont pas apparus en m�me temps. Les premiers �l�ments sont l�'hydrog�ne et l'h�lium.

2) Dans les �toiles, des r�actions de fusion nucl�aire sont � l'origine de la formation des autres �l�ments � partir de l'hydrog�ne initial.

3) L'�quation de r�action nucl�aire stellaire mod�lis�e dans le doc 3 est une r�action de fusion nucl�aire car deux noyaux s'unissent pour former un noyau plus lourd.

4) Les scientifiques allemands Bunsen et Kirchhoff ont montr� que les raies hoires de Fraunofer prouvaient que les �l�ments chimiques pr�sents dans le Soleil �taient identiques � ceux pr�sents sur Terre.

5)

Synth�se�: Les atomes dont est constitu�e la mati�re trouvent leur origine dans les r�actions nucl�aires stellaires � partir des noyaux d'hydrog�ne synth�tis�s dans les premi�res secondes de la naissance de l'Univers gr�ce � des r�actions de fusion.
L'abondance des �l�ments chimiques dans la mati�re est tr�s variable�:
_l'hydrog�ne reste l'�l�ment le plus abondant dans l'Univers�;
_La Terre min�rale est constitu�e principalement d'oxyg�ne, de magn�sium, de fer, de silicium, de soufre et d'aluminium�;
_Les �tres vivants sont constitu�s en grande majorit� d'hydrog�ne, d'oxyg�ne, de carbone et d'azote.

II. La Radioactivit�. (p�26)
1) Les rayons uraniques.

2) Pierre et Marie Curie.

3) Polonium et radium.

4) D�s sa d�couverte, la radioactivit� est utilis�e en radioth�rapie (�limination des cellules canc�reuses). Certains risques furent reconnus plus tard�: st�rilit�, mutations g�n�tiques, cancers.
5) Domaines d'application de la radioactivit�:
_radiobiologie (st�rilisation des aliments, production d'�nergie, armement)�;
_industrie (st�rilisation des aliments, production d'�nergie, armement)�;
_environnement (utilisation de traceurs pour suivre les masses d'air ou d'eau)�;
_recherche scientifique (datation en arch�ologue et en g�ologie).

6) $^{218}_{84}Po$? $^{214}_{82}Pb$ + $^{4}_{2}He$ il poss�de 214 nucl�ons (218-4).
7) La radioactivit� est un ph�nom�ne de d�sint�gration de noyaux instables, accompagn� d'�mission de rayonnement.

Synth�se�: Les noyaux qui ont le m�me nombre de protons mais qui ne diff�rent que par le nombre de neutrons sont appel�s isotopes. Si ces isotopes sont instables, ils se d�sint�grent spontan�ment en formant des noyaux d'autres �l�ments chimiques (les radionucl�ides)�: c'est le ph�nom�ne de la radioactivit�.
La radioactivit� peut avoir de nombreuses applications notamment en image m�dicale mais elle pr�sente aussi des effets nocifs (br�lures, cancers).

III. La datation par la radioactivit� (p�28-29)
1) Les noyaux de carbone 14 (C) se d�sint�grent en noyau d'azote 14 (14N), donc la quantit� de carbone 14 (le nombre de noyaux de carbone 14) d�crit au cours du temps dans un organisme mort.

2) La quantit� de carbone 14 commence � diminuer d�s la mort de l'organisme.

3) La demi-vie t1/2 est la dur�e au bout de laquelle la moiti� des noyaux radioactifs initialement pr�sents dans un �chantillon macroscopique s'est d�sint�gr�e.

A t0, on a N0 noyaux de carbone radioactifs.
A t1/2, il reste donc NO/2. A2 t1/2, il restera NO/4 car la moiti� des noyaux pr�sents � t1/2 s'est d�sint�gr�e.
A3 t1/2, il restera donc NO/8. Donc pour nt1/2, on a NO/2.

4) Initialement, il y a 51010 noyaux de 14C. Donc � t1/2, il en restera 2,5 x 1010. Ceci comprend � une abscisse de 1,1 cm.
D'apr�s l'�chelle, 1 cm repr�sente 5000 ans donc
t1/2 = 5000 x 1,1/1 = 5.500 ans
5) Au bout de quatre demi-vies (4t1/2), il reste NO/24 = NO/16
Donc 5 x 1010/16 = 3,125 x 109.

Il reste donc 3,125 x 109 noyaux de 14C.

6) Calcul de 40% du nombre initial�: 5 x 1010 x 40/100 = 2 x 1010 noyaux.
Par lecture graphique, l'abscisse correspondant � 2 x 1010 noyaux de 14C est de 1,5 cm.
D'apr�s l'�chelle, 1 cm correspond � 5 x 103 ans. La dur�e est �gale � 1,5 x 5 x 105 = 7500 ans.

7) Par lecture graphique, l'abscisse correspondant � 0,7 x 1010 noyaux de 14C est de 3,25 cm.
D'apr�s l'�chelle, 1 cm correspond � 5 x 103 ans.
La dur�e correspondante est �gale �: 3,25 x 5 x 103 = 16 250 ans
La date de l'occupation de la grotte est�:
16250 � 1951 = 14 299 ans avant notre �re.

Synth�se�: � l'�chelle macroscopique, un �chantillon de mani�re radicale perd la moiti� de ses noyaux instables au bout d'une dur�e toujours identique, appel�e demi-vie. Celle-ci est caract�ristique de la nature du noyau radioactif.
- La demi-vie sert d'horloge pour la datation des ph�nom�nes � partir de la mesure de la quantit� des noyaux radioactifs pr�sent � un instant t dans un �chantillon.

Chapitre 2�: Des��difices�ordonn�es : les cristaux.

Introduction�: La mati�re peut s'organiser en structures r�guli�res, constitu�es de cristaux, omnipr�sents dans notre environnement. Certains sont d'origines naturelle comme les cristaux de neige ou les min�raux des roches. Les hu�tres en produisent pour former leur coquille. Ils peuvent avoir des utilisations esth�tiques, industrielles ou domestiques.

Probl�matique�: Comment les cristaux sont-ils structur�s�?

I. L�organisation de la mati�re dans les solides. (p�38-39)

1) Dans un marais salant, le changement d'�tat subi par l'eau est l'�vaporation.

2) Dans le sel, la mati�re est ordonn�e (�tat cristallin) alors que dans le verre, elle est d�sordonn�e (�tat amorphe).

3) Le se lest un solide cristallin car les ions chlorure et sodium s'assemblent de fa�on organis�e et r�guli�re sous forme de mailles.

4) Ces mol�cules int�grantes correspondent aux mailles du cristal et aux entit�s qu'elles contiennent.

5) Un solide cristallin poss�de une structure g�om�trique bien d�finie alors qu'un solide amorphe semble d�sorganis�.

Synth�se�: Le sel, ou chlorure ou sodium de forme NaCl, est pr�sent sous sa forme solide dans certaines roches ou provient de l'�vaporation de l'eau de mer. Au niveau microscopique, les ions qui le constituent s'organisent de mani�re ordonn�e dans l'espace�: on parle de cristaux.

Dans le cas de solide amorphes, l'agencement des �l�ments se fait sans ordre g�om�trique comme dans le cas du verre.

II. D�crire et caract�riser les solides cristallins.

1) Le polonium a une structure de type cubique simple alors que celle du cuivre est cubique � faces entr�es.

2) � l'�chelle microscopique, ces 2 �l�ments ont une formation de cube.

3) Polonium�:
Il y a 8 atomes par maille mais 1/8�me de chaque atome est dans la maille. Il y a donc l'�quivalent de�:
8 x 1/8 = 1 atome de polonium par maille.

Cuivre�:
De la m�me fa�on, il y a ici 1 atome par sommet mais aussi 1 par face�:
1/8 x 8 + � x 6 = 1 + 3 = 4
Le cuivre poss�de donc l'�quivalent de 4 atomes par maille.

4) Polonium�:
Cpolonium = 1 x 4/3 x ? x (1,28 x 10-10)3/(3,6 x 10-10)3

Cuivre�:
CCuivre = 4 x 4/3 x ? x (1,28 x 10-10)3/(3,8 x 10-10)3

5) 100,6 g ? masse du cylindre

6) Volume du liquide sans le cylindre�: 70 mL
Volume du liquide avec le cylindre�: 82 mL

7)Masse volumique�:
p = m/V = 100,6/12 = 8,4 g.cm3

8) Volume de la maille en cm3�:
V = a3 = (3,6 x 10-10)3 = 4,6 x 10-29 m3 = 4,6 x 10-23 cm3

m3

dm3
cm3

4
6
0
0
0
0
0

9) Masse totale des atomes de cuivre contenus dans la maille�:
MCu = n x mCu = 4 x 1,05 x 10-22 = 4,2 x 10-22 g

10) Masse volumique du cuivre�:
m = ? � V ? = Na/Va = 4,2 x 10-22/4,6 x 10-23 = 8,99 g.cm-3

III. Les roches, associations de min�raux.

2)

Couleur
Aspect
�clat
Duret�
Quartz
Incolore � gris
Gros sel
Mat
7
Biotite
Noir
Paillettes noires
Brillant
2
Feldspath
Gris � blanc
Lisse
Brillant
6

3) L'aragonite et la calcite ont des propri�t�s macroscopiques diff�rentes�: l'aragonite est jaune p�le � brun, poss�de une duret� de 4, elle est vitreuse et translucide.
La calcite est incolore, poss�de une duret� de 3, peut �tre translucide ou opaque, vitreuse ou nacr�e.

4) Le type cristallin n'est pas le m�me (orthohomhique pour l'aragonite rhomho�tique pour la calcite).

5) Les propri�t�s macroscopiques des min�raux d�pendent donc de leurs propri�t�s microscopiques.

IV. Les roches�: structure et conditions de formation.

Chapitre 3�: Une structure complexe�: la cellule vivante.

I. La th�orie cellulaire.

II. L'exploration des cellules gr�ce au microscope.

III. La membrane plasmique des cellules.